

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 233 365 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **18.03.92**

(51) Int. Cl.⁵: **D06B 5/16**, D06B 23/04

(21) Anmeldenummer: **86117818.4**

(22) Anmeldetag: **19.12.86**

(54) **Verfahren und Hülsensystem zum Fixieren und Färben von Garn.**

(30) Priorität: **24.12.85 DE 3546085**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.08.87 Patentblatt 87/35

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
18.03.92 Patentblatt 92/12

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-80/02832
FR-A- 2 429 283
US-A- 3 425 110

(73) Patentinhaber: **Jos. Zimmermann GmbH & Co.
KG**
Rosstrasse 9-13
W-5100 Aachen(DE)

(72) Erfinder: **Nagel, Manfred**
Bergstrasse 11
W-5503 Konz-Köten(DE)
Erfinder: **Jahreis, Günter**
Beethovenstrasse 49
W-5503 Konz(DE)
Erfinder: **Gilljam, Nikolaus H.**
Schloss-Rahe-Strasse 23
W-5100 Aachen(DE)

(74) Vertreter: **König, Werner, Dipl.-Ing.**
Habsburgerallee 23-25
W-5100 Aachen(DE)

EP 0 233 365 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Fixieren und Färben von Garn, bei dem das Garn auf axial zusammendrückbare und/oder zusammenschiebbare Hülsen aufgespult wird und Garnwickel bildet, deren axiale Länge jeweils geringer ist als die axiale Länge der Hülsen, die bespulten Hülsen dann geführt säulenartig übereinandergesetzt werden, anschließend auf die Hülsen und die Garnwickel ein axial wirkender Kompressionsdruck ausgeübt und schließlich ein Fixiermedium durch die Wickel geleitet wird.

Die Erfindung ist ferner auf ein zur Durchführung dieses Verfahrens geeignetes Hülsensystem mit axial zusammendrückbaren und/oder zusammenschiebbaren Hülsen gerichtet. Schließlich betrifft die Erfindung eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Hülse.

Es sind bereits Hülsen bekannt (DE-PS 18 35 084), die mehrere in parallelen Ebenen verlaufende koaxiale Ringe aufweisen, welche durch elastisch biegsame Biegestege miteinander verbunden sind. Diese bekannten Hülsen sind bei Aufbringen eines geeigneten Kompressionsdruckes in Axialrichtung zusammendrückbar.

Ferner sind in axialer Richtung zusammenschiebbare Hülsen bekannt (WO-A-8 002 832), welche jeweils eine Reihe koaxialer Ringe aufweisen. Alle Ringe sind mit Armen versehen, welche im nicht zusammengeschobenen Zustand der Hülse kürzer als der Abstand zwischen den jeweiligen Ringen sind. Die Ringe bilden gemeinsam mit den Armen eine zylindrische Mantelfläche. Ferner sind Koppelstücke vorgesehen, welche benachbarte Ringe federnd miteinander verbinden und radial mit Abstand unter der zylindrischen Mantelfläche liegen. Diese bekannten Hülsen sind aufgrund der neben den Armen zwangsläufig noch erforderlichen Koppelstücke in ihrem Aufbau sehr kompliziert und benötigen zu ihrer Herstellung entsprechend komplizierte Formen.

Diese bekannten, in axialer Richtung zusammendrückbaren oder zusammenschiebbaren Hülsen werden mit Garn bespult, so daß sich ein Wickel bildet, dessen axiale Länge kürzer ist als die axiale Länge der Hülsen. Es ist weiter bekannt, derartige mit einem Garnwickel versehene Hülsen (Spulen) auf einem Färberohr oder -schwert säulenartig übereinander anzuordnen, wobei die Endringe axial benachbarter Hülsen aneinander zur Anlage kommen, während zwischen in axialer Richtung benachbarten Garnwickeln ringförmige Freiräume verbleiben. Entsprechende Freiräume ergeben sich auch am unteren sowie am oberen Ende der Säule, da auch dort ein Hülsenende über den jeweiligen Garnwickel hinaus vorsteht.

Es ist weiter bekannt, einen axial wirkenden

Kompressionsdruck auf die Hülsen und die Wickel auszuüben, um die Garnwickel zu einer möglichst einheitlichen Säule zusammenzufügen und damit den Durchtrittswiderstand für ein Fixiermedium, z.B. eine Färbeflotte, zu vereinheitlichen. Das Aufbringen eines solchen Druckes führt dazu, daß die Hülsen, deren axiale Länge größer ist als die axiale Länge der Garnwickel, sogleich in axialer Richtung zusammengedrückt oder zusammengeschoben werden. Durch dieses Zusammendrücken oder Zusammenschieben der Hülsen werden die zwischen den Garnwickeln und am Ende der Garnwickelsäule verbleibenden Freiräume verringert und schließlich geschlossen. Die Hülsen werden dabei also zunächst auf die Länge der Garnwickel verkürzt. Bei dieser Verkürzung kommt es zu Verlagerungen der Elemente der Mantelfläche der Hülsen gegenüber den Garnwickeln. Dies kann unerwünschte Verformungen, Verwirrungen oder Beschädigungen insbesondere der inneren Garnlagen zur Folge haben.

Erst nachdem die axiale Länge der Hülsen auf die Länge der Garnwickel verkürzt worden ist, bewirkt der aufgebrachte Kompressionsdruck dann auch ein Zusammendrücken der Garnwickel. Dabei gelangen die Stirnflächen benachbarter Garnwickel unmittelbar aneinander zur Anlage, wobei es zu Verformungen und Verwirrungen kommen kann. Anschließend wird ein Fixiermedium, z.B. eine Färbeflotte, durch die aus den Garnwickeln gebildete zusammengedrückte Garnsäule hindurchgeführt.

Nach Abschluß eines Fixier- oder Färbevorgangs werden die mit Garnwickeln versehenen Hülsen (Spulen) von dem Färberohr oder -schwert abgenommen. Die dann vorliegenden Spulen sind für den Versand zur unmittelbaren Weiterverwendung ungeeignet, da die Stirnflächen Verformungen und Verwirrungen aufweisen und einen sicheren Halt des Garnwickels auf der Hülse beim Versand nicht gewährleisten. Die Handhabung derartiger Spulen ist schwierig, da die Enden der Hülsen über die Garnwickel nicht vorstehen und deshalb schwer greifbar sind. Weiter ist es nicht möglich, auf diesen Hülsen eine Fadenreserve so unterzubringen, daß sie auch nach der Kompression und dem Fixiervorgang sicher zugänglich bleibt.

Es ist ferner bereits bekannt (DE-OS 1 460 270), perforierte Hülsen, auf denen zu färbendes Garn angeordnet ist, übereinander auf einem Rohr zu stapeln. Zwischen den so gestapelten Hülsen befindet sich jeweils ein Abstandsstück, das aus zwei miteinander verbundenen, ringförmigen und im wesentlichen flachen Platten besteht. Es reicht in den Freiraum zwischen Garnwickeln benachbarter Hülsen hinein. Der Innendurchmesser des Abstandsstücks entspricht etwa dem Außendurchmesser des Rohrs, während der Hülseninnendurchmesser größer ist als der Rohraußendurchmesser.

Mit der bekannten Einrichtung wird zwar auch ein gleichmäßiges Durchströmen der Garnwickel angestrebt, kann aber mit den dort beschriebenen aufwendigen Mitteln nicht in ausreichendem Maße erreicht werden. Die einzelnen Garnwickel werden nicht komprimiert und damit hinsichtlich ihres Durchtrittswiderstandes nicht homogenisiert. Auch im Bereich der Stirnflächen der Wickel muß mit einem wirkungslosen Abströmen von Fixiermedium gerechnet werden.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht darin, die Nachteile des einschlägigen Standes der Technik zu beseitigen und ein Verfahren sowie ein Hülsensystem und eine einfach aufgebaute Hülse anzugeben, mit dem bzw. der für das Fixieren und Färben eine gleichmäßige Verdichtung der Wickel ohne Störung des Garnverlaufs auch in den inneren Wickellagen herbeigeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird nach dem erfindungsgemäßen Verfahren dadurch gelöst, daß die Hülsen und die Garnwickel durch den Kompressionsdruck gleichzeitig und im wesentlichen über die gleiche Zeitdauer axial zusammengedrückt werden. Auf diese Weise werden Relativbewegungen zwischen den die Mantelfläche der Hülsen bildenden Elementen einerseits und den inneren Lagen der Garnwickel andererseits ausgeschlossen, da ein Zusammendrücken oder Zusammenschieben der Hülsen stets zeitgleich mit einem Zusammendrücken der Wickel vor sich geht. Die dabei auftretenden Verformungen bei den Hülsen und bei den Garnwickeln sind gleich. Relativbewegungen der inneren Garnlagen der Wickel an den Elementen der Mantelflächen der Hülsen entfallen. Störungen, Einklemmungen und Beschädigungen der inneren Garnlagen entfallen somit.

Auf die Hülsen kann Tapete, eine aus mehreren Lagen bestehende Innenwicklung, aufgebracht werden, die die Innenlagen der eigentlichen Wicklung vor Verformung durch die Hülse schützt und beim Fixieren als Filter wirkt, wenn dieser von innen nach außen durchströmt wird. Das Verfahren ist auch für Garnwickel mit nicht ebenen, sondern beispielsweise balligen Stirnflächen geeignet. Dem Fixiermittel, insbesondere der Färbeflotte, kann Avivage, Öl oder dergleichen zugesetzt werden. Die fertigen Spulen können, ohne umgespult zu werden versandt und weiter verarbeitet werden. Durch das Komprimieren wird ein für das Abarbeiten (Abwickeln, Über-Kopf-Abzug) der Wickel günstiger Kreuzungswinkel der Garnlagen erreicht.

Dieses neue Verfahren kann u.a. unter Verwendung von Hülsen der eingangs erwähnten Art durchgeführt werden. Es kann aber auch mit Hülsen gearbeitet werden, welche an beiden Enden radial vorstehende Flansche aufweisen, zwischen denen sich ein Garnwickel befindet.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann ferner so ausgeführt werden, daß die beim ereinandersetzen der Hülsen zwischen benachbarten Garnwickeln sowie an den endseitigen Stirnflächen der beiden äußersten Hülsen sich ergebenden ringförmigen Freiräume vor dem Aufbringen des Kompressionsdrucks im wesentlichen druckfest ausgefüllt werden. Daraus ergibt sich, daß bei Anwendung dieses Verfahrens die verwendeten Hülsen nach dem Fixieren, z.B. Färben, zumindest im Bereich des Hül senkopfes aus dem Wickel heraus vorstehen. Dieser vorstehende Teil der Hülsen kann eine Fadenreserve aufnehmen, die dem Fixiermedium, z.B. der Färbeflotte, ausgesetzt ist und frei zugänglich bleibt. Dieser Teil kann für eine stets erkennbare Partiekennzeichnung benutzt werden. Er kann ferner zum Anfassen und damit zur einwandfreien Handhabung der Spulen verwendet werden.

Zudem wird durch das erfindungsgemäße Verfahren verhindert, daß die Stirnflächen benachbarter Garnwickel aneinander unmittelbar zur Anlage kommen. Auch werden Verwirbelungen des Garns im Bereich der Stirnflächen vermieden.

Nach diesem Verfahren bilden die Garnwickel mit den Ausfüllungen der Freiräume eine durchgehende Säule, so daß der Kompressionsdruck von Anfang an in gleicher Weise auf die zusammen-drückbaren und/oder zusammenschiebbaren Hülsen einerseits und auf die Garnwickel andererseits einwirkt. Hülsen und Garnwickel werden damit gleichzeitig in gleichem Maße verformt, so daß Relativbewegungen zwischen diesen beiden Bestandteilen der Spulen ausbleiben.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann ferner so ausgeführt werden, daß in die ringförmigen Freiräume scheibenförmige Distanzstücke eingesetzt werden. Diese scheibenförmigen Distanzstücke bestimmen die Kontur und Position der Stirnflächen der Wickel auch nach dem Fixieren oder Färben. Sie führen zu einer glatten Fixierung der Wickel im Stirnflächenbereich, wodurch die Garnablaufeigenschaften verbessert werden.

Ein zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignetes Hülsensystem sieht vor, daß es scheibenförmige Distanzstücke umfaßt, welche die Hülsen über die Länge der von dem jeweiligen Wickel freigelassenen Endbereiche übergreifen und eine dem Durchmesser dieser Endbereiche angepaßte Aufnahme haben und daß der Außendurchmesser der Distanzstücke gleich oder größer ist als der Außendurchmesser der Garnwickel. Die scheibenförmigen Distanzstücke schließen den Freiraum zwischen den Garnwickeln benachbarter Spulen. Die Aufnahme der Distanzstücke greift über die von den Wickeln freigelassenen Endbereiche der Hülsen und hält diese auch während des Zusammendrückens oder Zusammenschiebens der Hül-

sen frei, so daß diese Bereiche auch nach dem Komprimieren über die Wickel hinaus vorstehen und daß in diesen Bereichen untergebrachte Fadenreserven nicht bedeckt werden.

Das erfindungsgemäße Hülsensystem kann ferner so ausgebildet sein, daß die Distanzstücke den Konturen der einander zugewandten Stirnflächen benachbarter Garnwickel angepaßt sind. Dabei sind die Distanzstücke besonders einfach ausgebildet, ein geringfügiger Ausgleich zwischen den freigelassenen Endbereichen der einander benachbarten Hülsen ergibt sich von selbst.

Das erfindungsgemäße Hülsensystem kann ferner so ausgebildet sein, daß die Distanzstücke jeweils wenigstens einen über die Aufnahme hinaus nach radial innen vorstehenden Kragen aufweisen, der zwischen axial benachbarte Hülsen eingreift. Dieser Kragen gibt den Distanzstücken eine bestimmte Position in Bezug auf die Hülsenenden.

Das erfindungsgemäße Hülsensystem kann ferner so ausgebildet sein, daß der Innendurchmesser des Kragens dem Außendurchmesser eines Färberohrs angepaßt ist.

Das erfindungsgemäße Hülsensystem kann ferner so ausgebildet sein, daß der Innendurchmesser des Kragens dem Außendurchmesser eines in eine benachbarte Hülse eingreifenden Bundes einer Hülse angepaßt ist. Diese Ausbildung kann sicherstellen, daß in dem Endringbereich der axial benachbarten Hülsen kein Fixiermedium in unerwünschter Weise austritt.

Das erfindungsgemäße Hülsensystem kann ferner so ausgebildet sein, daß die Distanzstücke jeweils zwei im wesentlichen parallel verlaufende, gegeneinander abgestützte Scheiben aufweisen.

Das erfindungsgemäße Hülsensystem kann ferner so ausgebildet sein, daß die Distanzstücke beiderseits einer Radialebene spiegelbildlich gleich ausgebildet sind. Dies hat insbesondere den Vorteil, daß beim Auffädeln der Distanzstücke auf das Färberohr oder -schwert nicht zwischen einer Ober- und einer Unterseite der Distanzstücke zu unterscheiden ist, die Stücke also wahllos aufgelegt werden können.

Das erfindungsgemäße Hülsensystem kann ferner so ausgebildet sein, daß zumindest bei den an den Enden der Spulensäule angeordneten Distanzstücken der Kragen in der Ebene einer Stirnfläche der Distanzstücke verläuft. Derartige Distanzstücke kommen insbesondere als Fuß- oder Kopfstücke in Betracht, um die Freiräume an den endseitigen Stirnflächen der beiden äußersten Hülsen auszufüllen. Es ist aber auch möglich, derartige Distanzstücke im Bereich zwischen zwei Hülsen zu verwenden.

Das erfindungsgemäße Hülsensystem kann ferner so ausgebildet sein, daß die Distanzstücke in mindestens zwei in radialer Richtung zusammen-

fügbare Teile geteilt sind. Hiermit können Vorteile hinsichtlich der Herstellung und des Einsetzens der Distanzstücke verbunden sein, da diese dann auch zwischen Spulen nachträglich eingefügt werden können.

Das erfindungsgemäße Hülsensystem kann ferner so ausgebildet sein, daß jede Hülse in einem von dem jeweiligen Wickel freigelassenen Endbereich eine Fadenreservenut aufweist.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens schlägt die Erfindung eine zylindrische oder leicht konische, in axialer Richtung zusammendrückbare Hülse vor, die zwischen stirnseitig angeordneten Endringen Zwischenringe aufweist, wobei einer der Endringe an seinem axial äußeren Rand einen Bund mit gegenüber dem Außendurchmesser dieses Endrings reduziertem Außendurchmesser hat, während der andere Endring an seinem axial außenliegenden Ende eine Fassung bildet, deren Innendurchmesser gleich oder geringfügig größer ist als der reduzierte Außendurchmesser des Bundes, welche sich dadurch auszeichnet, daß zwischen jeweils zwei benachbarten Ringen verformbare Stege angeordnet sind, die gemeinsam mit den Zwischenringen und den Endringen die Wickelfläche bilden. Derartige Hülsen können axial ineinandergesetzt werden und dabei im Bereich der Trennfuge eine Abdichtung bilden, um hier den unerwünschten Durchtritt eines Fixiermediums zu verhindern.

Die erfindungsgemäße Hülse kann ferner so ausgebildet sein, daß der die Fassung aufweisende Endring eine Fadenreservenut hat. Die Fadenreservenut kann dabei mittels eines Distanzstückes abgedeckt und damit geschützt werden.

Die erfindungsgemäße Hülse kann ferner so ausgebildet sein, daß die Stege jeweils geneigt zu einer achsparallelen Mantellinie verlaufen.

Die erfindungsgemäße Hülse kann ferner so ausgebildet sein, daß mindestens einige Stege jeder in Umfangsrichtung zwischen den Ringen verlaufenden Stegreihe mit Distanznocken versehen sind. Die Distanznocken steilen dabei sicher, daß die einzelne Hülse nicht derart zusammengedrückt werden kann, daß ein ausreichender Durchtritt für das Fixiermedium ausgeschlossen wird. Vielmehr stellen diese Distanznocken sicher, daß das Maß der maximalen Kompression der Hülse nicht überschritten wird und ein Mindestquerschnitt für den Durchtritt des Fixiermediums frei bleibt.

Schließlich kann die erfindungsgemäße Hülse so ausgebildet sein, daß die Distanznocken als Verdickungen der Stege im Bereich ihrer Längsmitte ausgebildet sind.

Im folgenden Teil der Beschreibung werden einige Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens, des Hülsensystems und der Hülse an Hand von Zeichnungen beschrieben.

Es zeigt:

- Fig. 1 einen Teilschnitt durch mehrere übereinander angeordnete Spulen mit an einem Färberohr geführten Distanzstücken,
- Fig. 2 einen Axialschnitt durch ein zu einer Radialebene im wesentlichen spiegelbildliches Distanzstück,
- Fig. 3 eine der Fig. 1 ähnliche Darstellung einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hülsensystems, bei dem die Distanzstücke auf den Mantelflächen der Hülsen geführt sind,
- Fig. 4 einen Axialschnitt durch ein als Fuß- oder Kopfstück geeignetes Distanzstück,
- Fig. 5 eine den Fig. 1 und 3 ähnliche Darstellung einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hülsensystems, bei dem die zwischen den Garnwickeln liegenden Distanzstücke jeweils auf einem Bund einer Hülse geführt sind,
- Fig. 6 eine teilweise im Schnitt dargestellte Seitenansicht einer Hülse der Art, die in Fig. 5 schematisch dargestellt ist,
- Fig. 7 einen Teilschnitt nach der Linie 7-7 in Fig. 6 und
- Fig. 8 einen Axialschnitt betreffend das Ineinandergreifen zweier Hülsen gemäß den Fig. 6 und 7 mit Distanzstück.

In den Fig. 1, 3 und 5 ist strichpunktiert ein Färberohr 1 dargestellt, auf dem Spulen axial übereinander geführt angeordnet sind, die jeweils aus einer in axialer Richtung zusammendrückbaren und/oder zusammenschiebbaren Hülse und einem auf dieser sitzenden Garnwickel bestehen. Die somit vom Färberohr geführte Säule besteht in den Zeichnungen lediglich aus drei Spulen, während in der praktischen Anwendung die Zahl der axial übereinander angeordneten Spulen erheblich höher ist.

Nach der Ausführung gemäß Fig. 1 trägt das Färberohr 1 drei Hülsen 2, die in dieser Figur nur schematisch dargestellt sind. Die Hülsen 2 sind am Färberohr 1 geführt. Jede Hülse 2 trägt einen Garnwickel 3 und bildet mit diesem eine Spule. Die Hülsen stehen in ihrem unteren Endbereich 4 über die untere Stirnfläche 5 des zugehörigen Garnwickels 3 hinaus vor. In entsprechender Weise steht der obere Endbereich 6 über die obere Stirnfläche 7 vor. Zwischen jeweils zwei benachbarten, aus Hülsen 2 und Garnwickeln 3 bestehenden Spulen ist jeweils ein Distanzstück 8 angeordnet, das als Ringkörper ausgebildet ist, der zwei parallel zueinander verlaufende Seitenflächen 9 hat. Das Distanzstück 8 ist beiderseits einer Radialebene spie-

gelbildlich gleich ausgebildet. Es hat beiderseits eine Aufnahme 10, welche den Mantelflächen 11 der Hülsen 2 angepaßt ist und die aus den Garnwickeln 3 dieser Hülsen 2 vorstehenden Endbereich 4,6 übergreift.

Im Bezug auf die Aufnahme 10 steht ein Kragen 12 des Distanzstücks 8 radial nach innen vor. Er hat einen zylindrischen Innenrand, dessen Durchmesser dem Außendurchmesser des Färberohrs 1 angepaßt ist.

Auf dem unteren Endbereich 4 der zuunterst angeordneten Hülse 2 sitzt ein Distanzstück 13 mit einer oberen Seitenfläche 14, die an der unteren Stirnfläche 5 des benachbarten Garnwickels 3 zur Anlage kommt. Das untere Distanzstück 13 ist ebenfalls als scheibenförmiger Ringkörper ausgebildet. Seine zentrale Aufnahme 15 ist dem Außendurchmesser der Mantelfläche der Hülse 2 angepaßt.

In entsprechender Weise sitzt auf dem oberen Endbereich 6 der zuoberst angeordneten Hülse 2 ein oberes Distanzstück 16.

Die Ausführungsform nach Fig. 3 weicht von der zuvor beschriebenen nur dadurch ab, daß zwischen den aus Hülsen 2 und Garnwickeln 3 bestehenden Spulen Distanzstücke 20 angeordnet sind, deren zentrale Aufnahme 21 allein an den Mantelflächen der Hülsen 2 geführt ist, also keinen radial nach innen vorstehenden Kragen hat. Im übrigen wird hinsichtlich dieser Ausführungsform auf die vorstehende Beschreibung der Fig. 1 verwiesen. Übereinstimmende Teile sind in beiden Zeichnungen mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Die Ausführungsform nach Fig. 5 sieht Hülsen 25 vor, auf denen die Garnwickel 3 angeordnet sind. Diese Hülsen haben an ihrem in Fig. 5 unten liegend dargestellten Endbereich 26 einen Bund 27, dessen Außendurchmesser gleich oder geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser der Hülsen 25 an dem oberen Endbereich 28. Dies bedeutet, daß zwei axial benachbarte Hülsen 25 ineinandergesetzt werden können, wobei der Bund 27 der einen Hülse 25 in den oberen Endbereich 28 der benachbarten Hülse eingreift und dort von einer Fassung 29 umgeben wird.

Zwischen aus Hülsen 25 und Garnwickeln 3 gebildeten Spulen ist jeweils ein Distanzstück 30 angeordnet, das zwei parallele Seitenflächen 31 hat. Es bildet eine zentrale Aufnahme 32, welche dem Außendurchmesser der Fassung 29 angepaßt ist und diese übergreift. An einem axialen Ende dieser Aufnahme 32 steht ein Kragen 33 radial nach innen vor, dessen Innendurchmesser dem Außendurchmesser des Bundes 27 angepaßt ist. Der Kragen 33 wird einerseits durch eine Seitenfläche 31 des Distanzstücks 30 begrenzt.

Ein unteres Distanzstück 34 und ein oberes Distanzstück 35 sitzen auf dem untersten Endbe-

reich 26 der zuunterst angeordneten Hülse 25 bzw. auf dem oberen Endbereich 36 der zuoberst angeordneten Hülse 25.

Bei den an Hand der Fig. 1, 3 und 5 beschriebenen Ausführungsformen bilden die Garnwickel in Verbindung mit den Distanzstücken eine Säule, deren axiale Länge der Gesamtlänge der übereinander gesteckten Hülsen entspricht. Wird demnach zu gleicher Zeit ein Kompressionsdruck auf die Hülsen und die Säule der Garnwickel ausgeübt, so werden beide in gleicher Weise hinsichtlich ihrer axialen Länge verkürzt.

In Fig. 2 ist ein Distanzstück 8 dargestellt, das dem in Fig. 1 schematisch dargestellten entspricht. Es handelt sich dabei um zwei spiegelbildlich gleiche ringförmige Blechteile, die miteinander fest verbunden sind. Sie sind im Bereich des Kragens 12 miteinander verschweißt und sind im übrigen über fest eingesetzte Abstandshalter 37 gegeneinander abgestützt.

In Fig. 4 ist ein Distanzstück 38 dargestellt, das im wesentlichen aus einem Blechteil des Distanzstücks gemäß Fig. 2 besteht, das mit einer ebenen Deckplatte 39 verschweißt und über Abstandshalter 40 damit verbunden ist.

Das Distanzstück 38 kann zwischen zwei Spulen in der Weise verwendet werden, wie dies in Fig. 5 schematisch dargestellt ist. Im übrigen kann dieses Distanzstück 38 aber auch an den Enden einer Spulensäule angesetzt werden, wobei dann der Innendurchmesser seiner zentralen Öffnung 41 dem Außendurchmesser eines Färberohrs 1 angepaßt ist, während der Innendurchmesser der Aufnahme 42 dem Außendurchmesser der Mantelfläche der Hülsen angepaßt ist.

Bei den an Hand der Fig. 1, 3 und 5 beschriebenen Hülsen handelt es sich um solche, die axial zusammendrückbar und/oder zusammenschiebbar sind, also durch Druckeinwirkung in ihrer axialen Länge verkürzt werden können. Nachstehend wird eine solche Hülse im Zusammenwirken mit einem Distanzstück an Hand der Fig. 6 bis 8 beschrieben.

Die in den Figuren 6 bis 8 dargestellte Hülse 43 hat einen unteren Endring 44, der eine Fadenfangnut 45 aufweist und mit einer Fadenreservenut 46 versehen ist. Der untere Endring 44 bildet an seinem radial außen liegenden Ende eine Fassung 47.

An den Endring 44 schließt sich ein Mantel 48 an, der Zwischenringe 49 hat, die in parallelen, jeweils normal zur Hülsenachse 50 verlaufenden Ebenen liegen. Jeder Zwischenring 49 ist mit den benachbarten Zwischenringen bzw. mit einem Endring über verformbare Stege 51 gekoppelt, die jeweils zu einer achsparallelen Mantellinie geneigt verlaufen. In Fig. 6 ist in den dargestellten Stegreihen jeweils ein Steg 51 mit einem Distanznocken 51a versehen, der sich als eine beiderseitige Ver-

dickung des betroffenen Steges in dessen Längsmittle darstellt. Bei maximaler axialer Kompression kommen die Distanznocken 51a an den benachbarten Ringen zur Anlage. Es können alle Stege 51 mit Distanznocken 51a oder aber nur einige gleichmäßig über den Umfang der Hülse verteilte Stege 51 mit Distanznocken 51a versehen sein.

Am oberen Ende gemäß Fig. 6 folgt dem Mantel 48 ein oberer Endring 52, dessen am weitesten axial vorstehender Teil ein Bund 53 ist, dessen Durchmesser geringer ist als der Durchmesser der Zwischenringe 49, die gemeinsam mit den Stegen 51 die Wickelfläche definieren.

Der Außendurchmesser des Bundes 53 entspricht im wesentlichen dem Innendurchmesser der Fassung 47 des unteren Endrings 44. Dies bedeutet, daß Hülsen dieser Art axial ineinander gesteckt werden können, wobei der Bund 53 des Endrings 52 in die Fassung 47 des Endrings 44 dichtend eingreift.

Die Hülse 43 nach den Fig. 6 bis 8 kann durch einen axial wirkenden Kompressionsdruck zusammengedrückt werden. Dabei verformen sich die Stege 51, so daß der Abstand zwischen benachbarten Zwischenringen 49 bzw. einem Zwischenring 49 und einem der Endringe 44 oder 52 verkürzt wird.

Fig. 8 macht deutlich, daß auf einen Bund 53 der dort unten angeordneten Hülse 43 zunächst ein Distanzstück 54 aufgesetzt ist, das sich scheibenförmig darstellt. Dieses Distanzstück 54 hat eine zylindrische Aufnahme 55, von der nach radial außen zwei parallel zueinander verlaufende Wände 56,57 ausgehen, die durch Rippen 58 aneinander abgestützt sind. Diese Wände 56,57 kommen mit ihren äußeren Seitenflächen an nicht dargestellten Garnwickeln zur Anlage. In der Ebene der Wand 56 liegt ein Kragen 59, der radial nach innen vorsteht und dessen Innendurchmesser dem Außendurchmesser des Bundes 53 angepaßt ist.

Der Endring 52 bildet eine Schulter 60, an der sich der Kragen 59 abstützt. Auf der anderen Seite des Kragens 59 wiederum stützt sich das Ende des Endrings 44 der axial benachbarten Hülse 43 ab. Dabei wird die Fadenreservenut 46 von der Aufnahme 55 übergriffen, so daß eine in dieser Nut 46 befindliche Fadenreserve selbst bei axialer Kompression der Garnwickel nicht überdeckt werden kann und stets frei bleibt.

Zur Herstellung der Färbehülsen sowie des Separators kommen insbesondere thermoplastische Kunststoffe in Betracht, die zu Kennzeichnungszwecken in der gewünschten Weise eingefärbt werden können.

Allen beschriebenen Hülsensystemen ist gemeinsam, daß ihre Spulen geführt auf ein Färberohr aufgesetzt werden können. Zunächst wird ein Distanzstück als Fußstück auf das Färberohr aufge-

bracht. Danach wird die erste Spule aufgesteckt. Der ringförmige Freiraum über dem aus dem Garnwickel vorstehenden unteren Endbereich wird durch das Distanzstück ausgefüllt. Anschließend werden abwechselnd Distanzstücke und Spulen aufgebracht, wobei die Distanzstücke die Freiräume zwischen benachbarten Wickeln ausfüllen. Schließlich wird ein Distanzstück als Kopfstück aufgesetzt.

Nun wird ein Kompressionsdruck aufgebracht, der zugleich auf die Hülsen sowie auf die aus Garnwickeln und Distanzstücken gebildete Säule wirksam wird.

Schließlich wird ein Fixiermedium durch die zusammengedrückten Garnwickel hindurchgepreßt, bei dem es sich um eine Färbeflotte handeln kann. Die Spulen werden dann getrocknet und stehen für die Weiterverarbeitung des Garns bereit.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Fixieren und Färben von Garn, bei dem das Garn auf axial zusammendrückbare und/oder zusammenschiebbare Hülsen (2;25;43) aufgespult wird und Garnwickel (3) bildet, deren axiale Länge jeweils geringer ist als die axiale Länge der Hülsen (2;25;43), die bespulten Hülsen (2;25;43) dann geführt säulenartig übereinandergesetzt werden, anschließend auf die Hülsen (2;25;43) und die Garnwickel (3) ein axial wirkender Kompressionsdruck ausgeübt und schließlich ein Fixiermedium durch die Wickel (3) geleitet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hülsen (2;25;43) und die Garnwickel (3) durch den Kompressionsdruck gleichzeitig und im wesentlichen über die gleiche Zeitdauer axial zusammengedrückt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beim übereinandersetzen der Hülsen (2;25;43) zwischen benachbarten Garnwickeln (3) sowie an den endseitigen Stirnflächen der beiden äußersten Hülsen (2;25;43) sich ergebenden ringförmigen Freiräume vor dem Aufbringen des Kompressionsdrucks im wesentlichen druckfest ausgefüllt werden.
3. Das Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in die ringförmigen Freiräume scheibenförmige Distanzstücke (8;13;16;20;30;34;35;54) eingesetzt werden.
4. Zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche geeignetes Hülsensystem mit axial zusammendrückbaren und/oder zusammenschiebbaren Hülsen (2;25;43), **dadurch gekennzeichnet**, daß es

scheibenförmige Distanzstücke (8;13;16;20;30;34;35;54) umfaßt, welche die Hülsen (2;25;43) über die Länge der von dem jeweiligen Wickel (3) freigelassenen Endbereiche übergreifen und eine dem Durchmesser dieser Endbereiche angepaßte Aufnahme (10;21;32;55) haben und daß der Außendurchmesser der Distanzstücke (8;13;16;20;30;34;35;54) gleich oder größer ist als der Außendurchmesser der Garnwickel (3).

5. Hülsensystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzstücke (8;13;16;20;30;34;35;54) den Konturen der einander zugewandten Stirnflächen (5,6) benachbarter Garnwickel (3) angepaßt sind.
6. Hülsensystem nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzstücke (8;54) jeweils wenigstens einen über die Aufnahme (10;32;55) hinaus nach radial innen vorstehenden Kragen (12;33;59) aufweisen, der zwischen axial benachbarte Hülsen (2;25;43) eingreift.
7. Hülsensystem nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser des Kragens (12;33;59) dem Außendurchmesser eines Färberohrs (1) angepaßt ist.
8. Hülsensystem nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser des Kragens (12;33;59) dem Außendurchmesser eines in eine benachbarte Hülse (25;43) eingreifenden Bundes (27) einer Hülse (25;43) angepaßt ist.
9. Hülsensystem nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzstücke (8;13;16;20;30;34;35;54) jeweils zwei im wesentlichen parallel verlaufende, gegeneinander abgestützte Scheiben aufweisen.
10. Hülsensystem nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzstücke (8;20) beiderseits einer Radialebene spiegelbildlich gleich ausgebildet sind.
11. Hülsensystem nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest bei den an den Enden der Spulensäule angeordneten Distanzstücken (38) der Kragen (12) in der Ebene einer Stirnfläche der Distanzstücke (38) verläuft.
12. Hülsensystem nach einem der Ansprüche 4

bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzstücke in mindestens zwei in radialer Richtung zusammenfügbare Teile geteilt sind.

13. Hülsensystem nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß jede Hülse (2) in einem von dem jeweiligen Wickel (3) freigelassenen Endbereich eine Fadenreserve-
nut (46) aufweist. 5
14. Zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 - 3 geeignete zylindrische oder leicht konische, in axialer Richtung zusammen-
drückbare Hülse, die zwischen stirnseitig angeordneten Endringen (44,52) Zwischen-
ringe (49) aufweist, wobei einer der End-
ringe (52) an seinem axial äußeren Rand einen
Bund (53) mit gegenüber dem Außendurch-
messer dieses Endrings (52) reduziertem Au-
ßendurchmesser hat, während der andere End-
ring (44) an seinem axial außenliegenden Ende
eine Fassung (47) bildet, deren Innendurch-
messer gleich oder geringfügig größer ist als
der reduzierte Außendurchmesser des Bundes
(53), **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen
jeweils zwei benachbarten Ringen (44,49,52)
verformbare Stege (51) angeordnet sind, die
gemeinsam mit den Zwischenringen (49) und
den Endringen (44,52) die Wickelfläche bilden. 10 15 20 25 30
15. Hülse nach Anspruch 14, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der die Fassung (47) aufweisen-
de Endring (44) eine Fadenreservenut (46)
hat. 35
16. Hülse nach Anspruch 14 oder 15, dadurch
gekennzeichnet, daß die Stege (51) jeweils ge-
eignet zu einer achsparallelen Mantellinie ver-
laufen. 40
17. Hülse nach einem der Ansprüche 14 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eini-
ge Stege (51) jeder in Umfangsrichtung zwi-
schen den Ringen (44,52,49) verlaufenden Ste-
greihe mit Distanznocken (51a) versehen sind. 45
18. Hülse nach Anspruch 17, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Distanznocken (51a) als Ver-
dickungen der Stege (51) im Bereich ihrer
Längsmitte ausgebildet sind. 50

Claims

1. Method for fixing and dyeing yarn in which the
yarn is spooled onto axially compressible
and/or telescoping tubes (2;25;43) and forms
yarn packages (3), of which the axial length is
always less than the axial length of the tubes 55

(2;25;43), and in which the spooled tubes
(2;25;43) are then placed on top of one another
in column form and subsequently an axially
acting compressive force is exerted on the
tubes (2;25;43) and the yarn packages (3), and
finally a fixing medium is passed through the
packages (3), characterized in that the tubes
(2;25;43) and the yarn packages (3) are
pressed together axially by the compressive
pressure simultaneously and essentially for the
same length of time.

2. Method in accordance with Claim 1, character-
ized in that the ring-shaped free spaces
formed between adjacent yarn packages (3)
when the tubes (2;25;43) are set on top of one
another and at the end head faces of the two
outermost tubes (2;25;43) are filled in an es-
sentially pressure-resistant manner before the
compressive pressure is applied.
3. Method in accordance with Claim 1 or 2, char-
acterized in that disk-shaped spacers
(8;13,16;20,30;34,35,54) are inserted in the
ring-shaped free spaces.
4. A tube system appropriate for implementing
the method in accordance with one of the
preceding claims with axially compressible
and/or telescoping tubes (2;25;43), character-
ized in that it comprises disk-shaped spacers
(8;13,16;20,30;34,35,54) which project beyond
the tubes (2;25;43) over the length of the end
areas left free by the specific yarn packages
(3) and have a holding device (10;21;32;55)
adapted to the diameter of these end areas,
and that the outer diameter of the spacers
(8;13,16;20,30;34,35,54) is equal to or greater
than the outer diameter of the yarn packages
(3).
5. Tube system in accordance with Claim 4, char-
acterized in that the spacers
(8;13,16;20,30;34,35,54) are adapted to the
contours of the facing head faces (5,6) of adja-
cent yarn packages (3).
6. Tube system in accordance with Claim 4 or 5,
characterized in that the spacers (8;54) each
have at least one collar (12;33;59) projecting
radially inwards beyond the holder (10;32;55),
which engages between axially adjacent tubes
(2;25;43).
7. Tube system in accordance with one of Claims
4 to 6, characterized in that the inner diameter
of the collar (12;33;59) is adapted to the outer
diameter of a dye pipe (1).

8. Tube system in accordance with one of Claims 4 to 6, characterized in that the inner diameter of the collar (12;33;59) is adapted to the outer diameter of a shoulder (27) of a tube (25;43) engaging in an adjacent tube (25;43). 5
9. Tube system in accordance with one of Claims 4 to 8, characterized in that the spacers (8;13;16;20;30;34;35;54) each have two essentially parallel disks supported against one another. 10
10. Tube system in accordance with one of Claims 4 to 9, characterized in that the spacers (8;20) are designed in mirror image form on either side of a radial plane. 15
11. Tube system in accordance with one of Claims 5 to 9, characterized in that the collar (12) runs in the plane of a head face of the spacers (38) at least in the spacers (38) arranged at the ends of the spool column. 20
12. Tube system in accordance with one of Claims 4 to 11, characterized in that the spacers are divided into at least two parts which can be joined in a radial direction. 25
13. Tube system in accordance with one of Claims 4 to 12, characterized in that each tube (2) has a thread reserve groove (46) in an end area left free by the relevant yarn package (3). 30
14. Cylindrical or slightly conical tube appropriate for implementing the method in accordance with one of Claims 1 to 3, which can be compressed in an axial direction, which has intermediate rings (49) between end rings (44;52) arranged at the head sides, whereby one of the end rings (52) has a shoulder (53) at its axially outer edge with an outer diameter which is reduced by comparison with the outer diameter of this end ring (52), while the other end ring (44) forms a mounting (47) at its axially outer edge, of which the inner diameter is equal to or slightly larger than the reduced outer diameter of the collar (53), characterized by the fact that deformable webs (51) are arranged between every two adjacent rings (44;49;52) which together with the intermediate rings (49) and the end rings (44;52) form the winding surface. 35 40 45 50
15. Tube in accordance with Claim 149 characterized in that the end ring (44) with the mounting (47) possesses a thread reserve groove 46. 55
16. Tube in accordance with Claim 14 or 15, char-

acterized in that the webs (51) each run inclined to a Jacket line parallel to the axis.

17. Tube in accordance with one of Claims 14 to 16, characterized in that at least a few webs (51) of each row of webs arranged about the circumference between the rings (44, 52, 49) are provided with distance cams (51a).
18. Tube in accordance with Claim 17, characterized in that the distance cams (51a) are designed in the form of thickenings of the webs (51) in the area of their longitudinal middle.

Revendications

1. Procédé pour le fixage et la teinture de fil où le fil est bobiné sur des tubes (2;23;43) comprimables et/ou coulissant de manière axiale pour former un rouleau de fil (3) dont la longueur axiale est chaque fois inférieure à la longueur axiale des tubes (2;25;43), où les tubes bobinés (2;25;43) sont alors empilés l'un sur l'autre de manière colonnaire, où une force de compression agissant de manière axiale est ensuite appliquée sur les tubes (2;25;43) et les rouleaux de fil (3) et où enfin un produit de fixage est envoyé à travers le rouleau (3), caractérisé en ce que les tubes 2;25;43) et les rouleaux de fil (3) sont comprimés de manière axiale en même temps et essentiellement pendant la même durée.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les espaces en forme d'anneaux formés lors de l'empilage des tubes (2;25;43) entre rouleaux de fil (3) voisins ainsi qu'aux faces avant des deux tubes des extrémités sont comblés de manière essentiellement résistante à la pression avant l'application de la force de compression.
3. Le procédé selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que des espaceurs en forme de disque (8;13;16;20;30;34;35;54) sont placés dans les espaces libres en forme d'anneau.
4. Système de tubes comportant des tubes coulissant et/ou compressibles de manière axiale destiné à la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que des espaceurs en forme de disque (8;13;16;20;30;34;35;54) sont utilisés, espaceurs qui recouvrent les tubes (2;25;43) sur la longueur de la zone extrême laissée libre par chaque rouleau de fil (3) et ont une prise (10;21;32;55) correspondant au diamètre de cette zone extrême. Ce système est aussi

caractérisé en ce que le diamètre extérieur des espaceurs (8;13;16;20;30;34;35; 54) est égal ou supérieur au le diamètre extérieur du rouleau de fil (3).

5. Système de tubes selon la revendication 4 caractérisé en ce que l'espaceur (8;13;16;20;30;34;35; 54) correspond à la forme des faces avant tournées l'une vers l'autre (5;6) des rouleaux de fil (3) voisins. 5
6. Système de tubes selon les revendications 4 ou 5 caractérisé en ce que les espaceurs (8;54) présentent chacun au moins une collerette (12;33;59) projetée radialement vers l'intérieur au-dessus de la prise (10;32;55), collerette qui s'accroche entre les tubes voisins de manière axiale (2;25;43). 10
7. Système de tubes selon l'une des revendications 4 à 6 caractérisé en ce que le diamètre intérieur de la collerette (12;33;59) correspond au diamètre extérieur d'un tuyau de teinture (1). 15
8. Système de tubes selon l'une des revendications 4 à 6 caractérisé en ce que le diamètre interne de la collerette (12;33;59) correspond au diamètre extérieur d'une attache (27) s'accrochant à un tube voisin (25;43) d'un tube (25;43). 20
9. Système de tubes selon l'une des revendications 4 à 8 caractérisé en ce que l'espaceur (8;13;16;20;30;34;35;54) présente chaque fois deux disques fixés l'un à l'autre et essentiellement parallèles 25
10. Système de tubes selon l'une des revendications 4 à 9 caractérisé en ce que les espaceurs (8;20) sont construits des deux côtés de manière symétrique par rapport à un plan radial. 30
11. Système de tubes selon l'une des revendications 5 à 9 caractérisé en ce que la collerette (12) bouge dans le plan d'une face avant de l'espaceur (38) au moins en ce qui concerne les espaceurs (38) placés aux deux extrémités de la colonne de bobines. 35
12. Système de tubes selon l'une des revendications 4 à 11 caractérisé en ce que les espaceurs sont divisés en au moins deux parties coulissantes dans le sens radial. 40
13. Système de tubes selon l'un des revendications 4 à 12 caractérisé en ce que chaque 45

tube (2) présente une gorge de réserve de brin (46) dans une des zones extrême laissées libres de chaque rouleau (3).

14. Pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 3, un tube compressible dans le sens axial, cylindrique ou légèrement conique, qui présente des anneaux intermédiaires (49) entre les anneaux extrêmes placés sur l'avant (44,52). où un des anneaux extrêmes (52) présente une attache (53) sur son bord externe dans le sens axial dont le diamètre extérieur est réduit par rapport au diamètre extérieur de cet anneau extrême (52), alors que l'autre anneau extrême (44) forme un cadre (47) sur son extrémité extérieure dans le sens axial, cadre dont le diamètre intérieur est égal ou légèrement inférieur au diamètre extérieur réduit de l'attache (53), caractérisé en ce que des tiges déformables (51) sont placées chaque fois entre deux anneaux voisins (44,49,52), tiges qui forment avec les anneaux intermédiaires (49) et les anneaux extrêmes (44,52) la surface du rouleau. 50
15. Tube selon la revendication 14 caractérisé en ce que le cadre (47) de l'anneau extrême présenté (44) possède une gorge de réserve de brin (46). 55
16. Tube selon la revendication 14 ou 15 caractérisé en ce que les tiges (51) bougent toujours le long d'une ligne parallèle à l'axe de l'enveloppe.
17. Tube selon l'une des revendications 14 à 16 caractérisé en ce qu'au moins quelques tiges (51) de chaque rangée de tiges mobiles dans le sens de la périphérie entre les anneaux (44,52,49) sont équipées d'espaceurs (51a).
18. Tube selon la revendication 17 caractérisé en ce que les espaceurs (51a) se présentent comme épaisseurs des tiges (51) dans leur zone médiane.

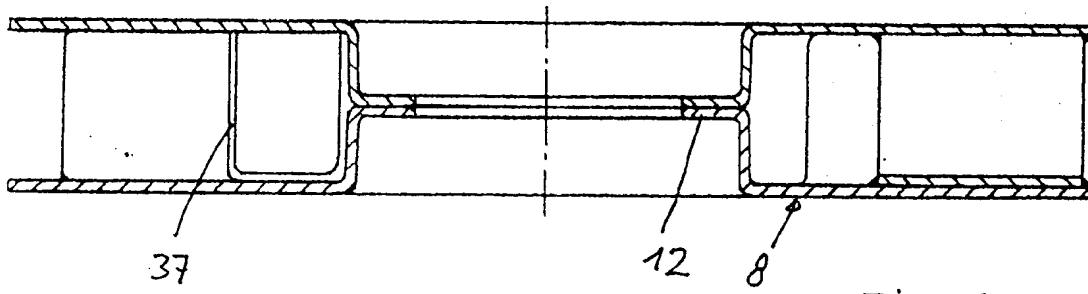


Fig. 2

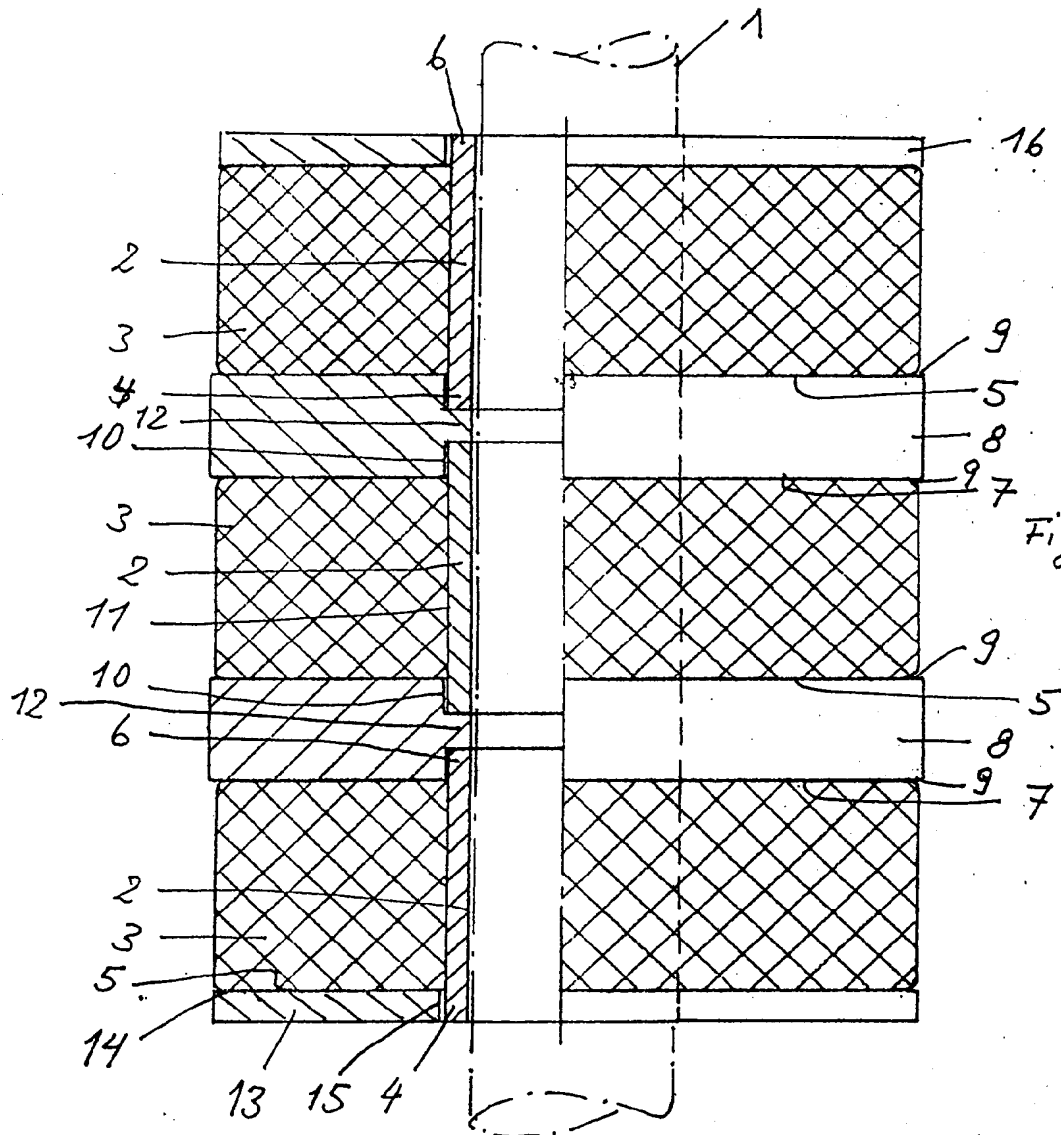
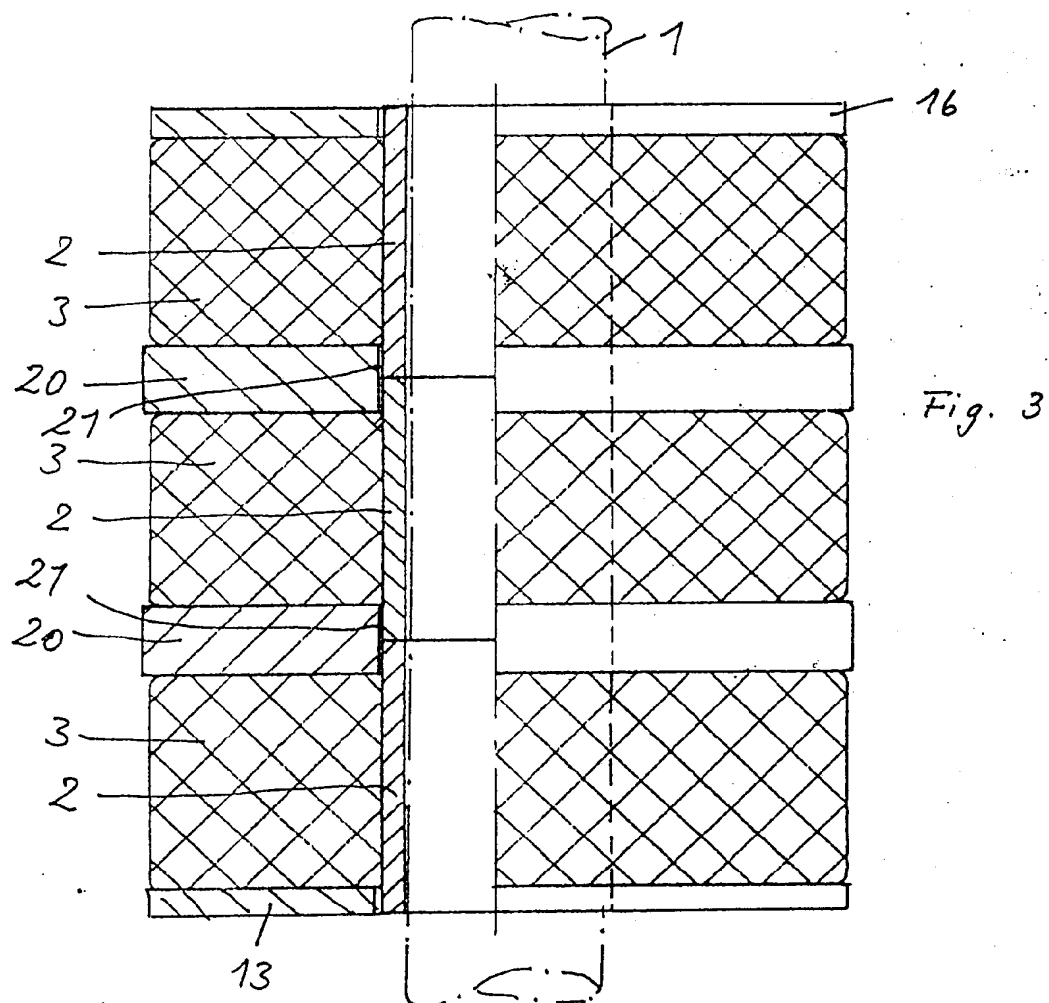
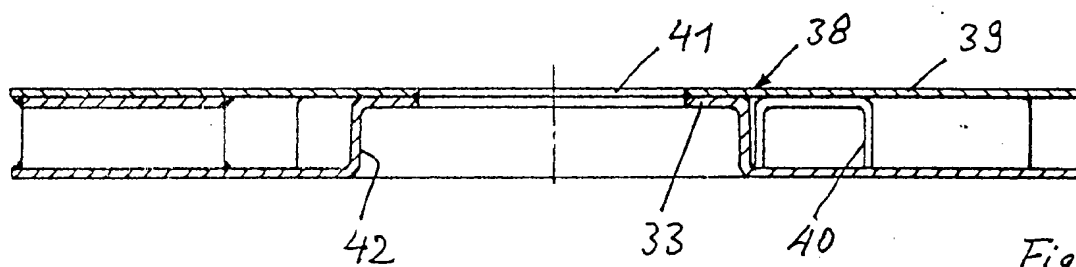
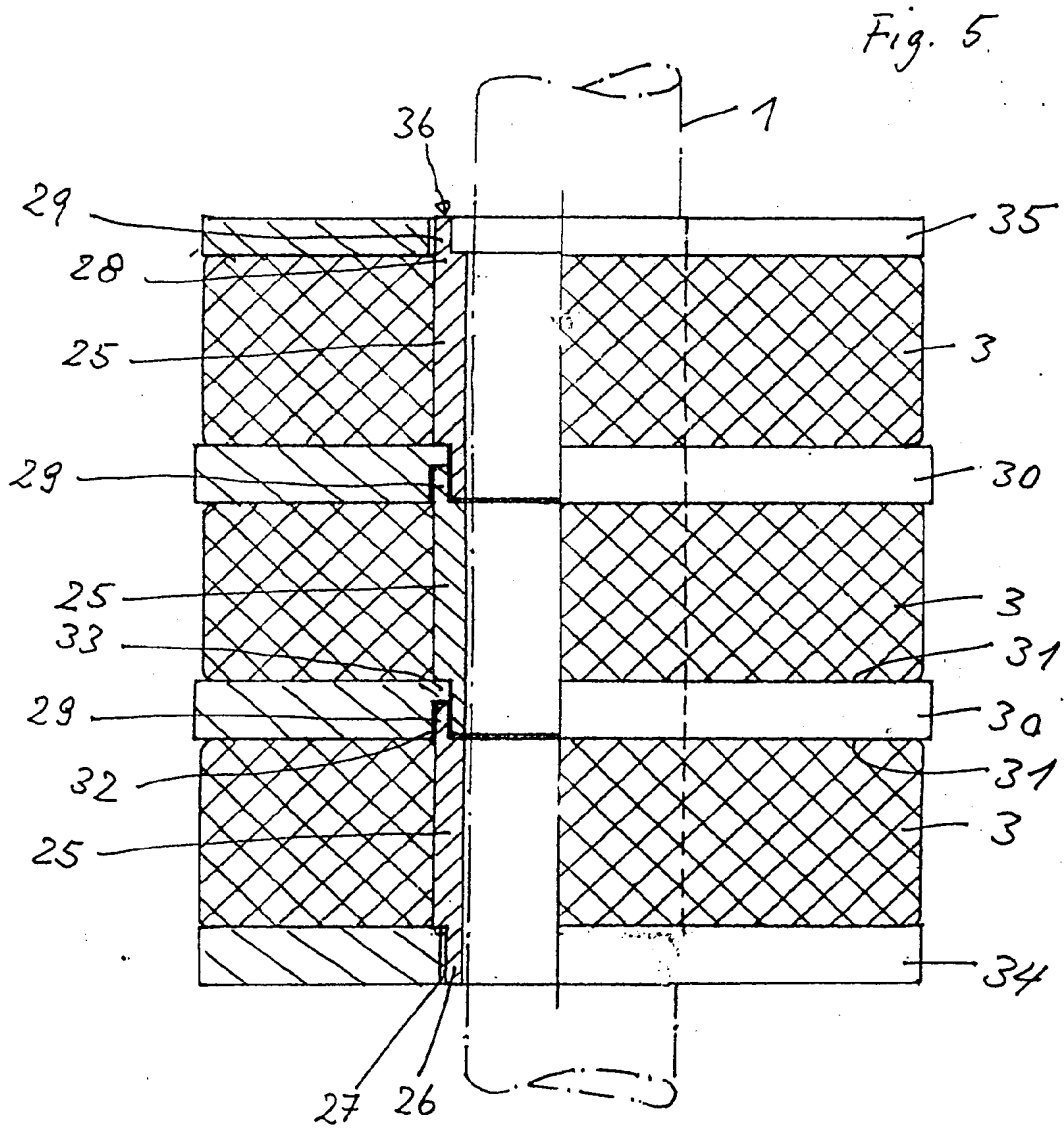


Fig. 1





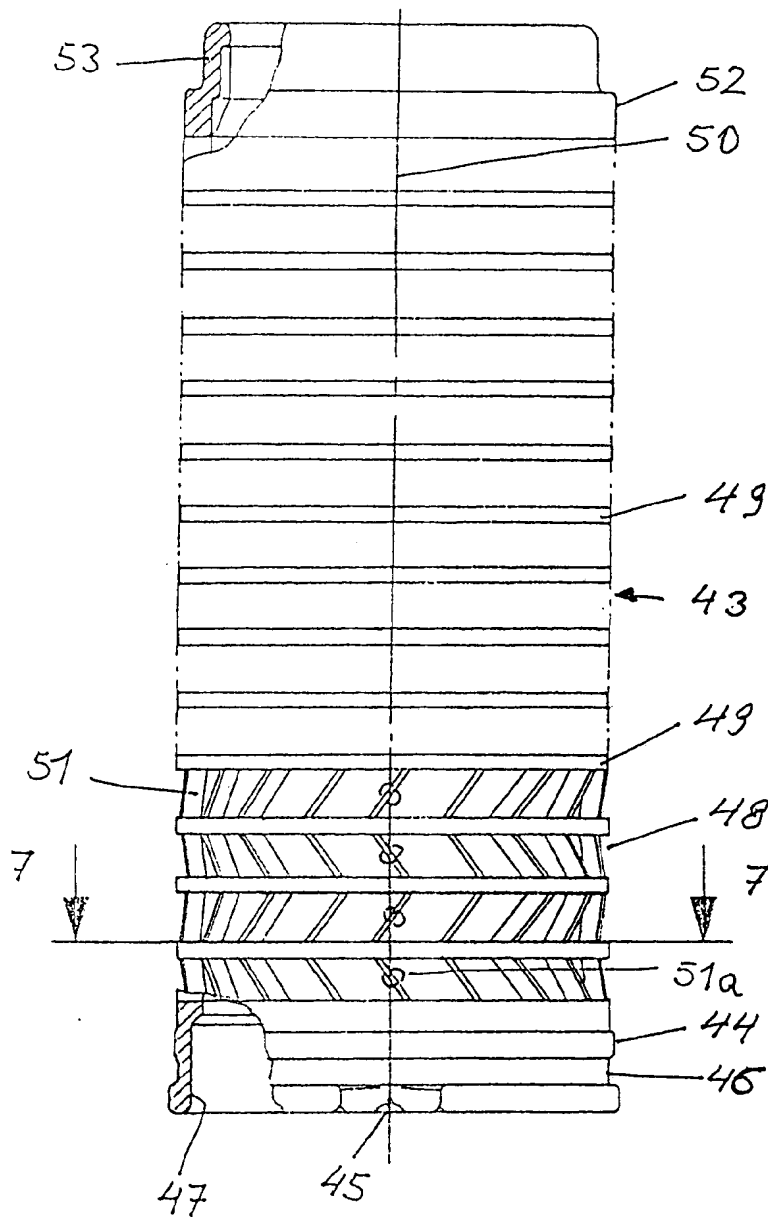


Fig. 6

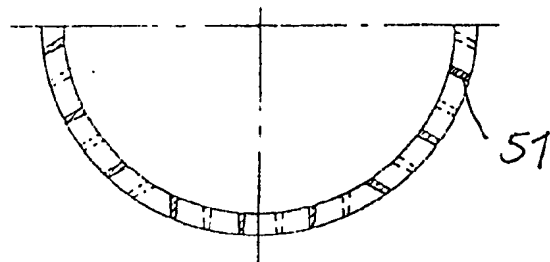


Fig. 7

